

Figure 1–37 Il faut tourner le moteur de façon à situer le piston du cylindre à l'essai au PMH avant d'amorcer le contrôler les fuites.



Figure 1–38 Le contrôleur affiche le pourcentage d'air fuyant du cylindre durant le contrôle.

Fuites mesurées	Conclusion
Moins de 10 %	Bon
Entre 10 et 20 %	Acceptable
Entre 20 et 30 %	**Moteur usé**
Supérieur à 30 %	Problème précis
100 %	Problème grave

Figure 1–39 Résultats du contrôle des fuites des cylindres.

Une lecture zéro signale l'absence de fuite dans le cylindre. Un résultat de 100 % indique par contre que le cylindre ne retient aucune pression. Tout résultat supérieur à 0 % signale une fuite (**figure 1–39**). La plupart des moteurs, même neufs, présentent certaines fuites autour des segments. Durant ce contrôle, un niveau de fuite jusqu'à 20 % est considéré comme acceptable. Durant la marche du moteur, les segments assurent une meilleure étanchéité et le pourcentage réel est moins important. Toutefois, les fuites acceptables ne doivent pas se trouver autour des soupapes ou au joint de culasse.



ATTENTION!

Suivez toujours les recommandations données par le fabricant lors du contrôle de la compression ou d'autres contrôles touchant le moteur, spécialement sur un véhicule hybride. Dans la plupart des hybrides, le démarrage du moteur s'effectue par un moteur à haute tension. Comme ce moteur sert durant ce contrôle, l'isolation du système haute tension devient impossible. Par conséquent, suivez toutes les mesures de sécurité.

CONSEIL

La lecture de certains contrôleurs de fuites est inversée ; un résultat de 100 % peut alors indiquer l'étanchéité complète du cylindre tandis que 0 % signale une fuite très sérieuse. Consultez toujours la documentation du fabricant avant d'utiliser un appareil de contrôle.

SÉQUENCE PHOTO 1

Contrôle de la compression d'un cylindre



P1-1 *Avant d'effectuer un contrôle de la compression, désactivez les systèmes d'allumage et d'injection.*



P1-2 *Placez le papillon des gaz en pleine ouverture pour laisser l'air pénétrer dans les cylindres sans restrictions durant le contrôle.*



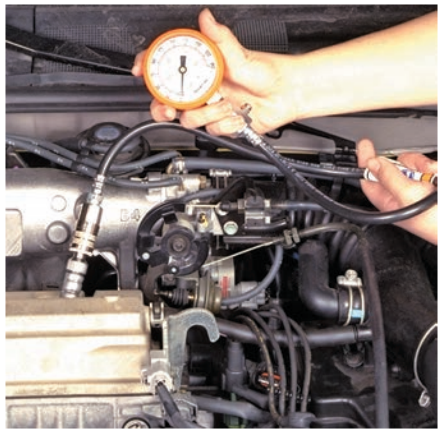
P1-3 *Déposez toutes les bougies d'allumage du moteur.*



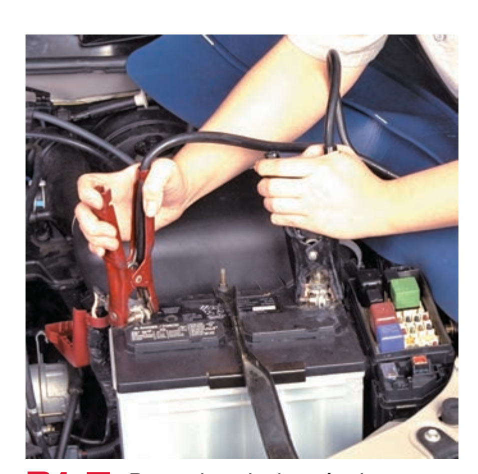
P1-4 *Connectez un bouton de démarrage à distance au système de démarrage.*



P1-5 *Plusieurs types de compressiomètres sont disponibles. Le type fileté est le plus précis et le plus facile d'usage.*



P1-6 *Installez soigneusement le compressiomètre dans l'orifice du premier cylindre.*



P1-7 *Pour obtenir des résultats précis, raccordez un chargeur à batterie à l'automobile pour permettre au démarreur d'entraîner le moteur à une vitesse normale et constante.*

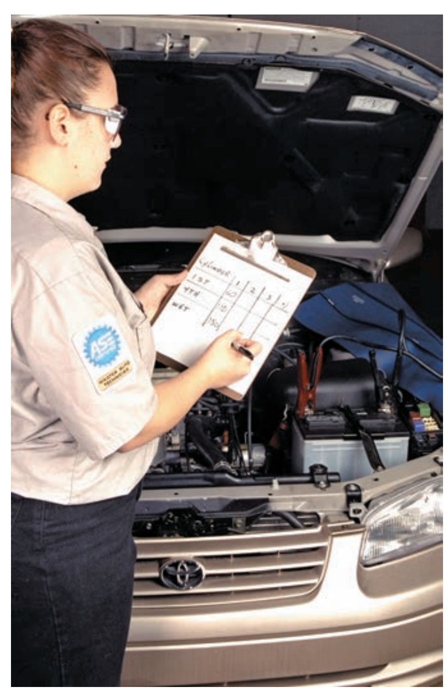


P1-8 *Appuyez sur le démarreur à distance et observez le résultat affiché après le premier tour du moteur.*



P1-9 *Laissez le moteur tourner quatre tours et observez le résultat après le quatrième. La lecture devrait augmenter à chaque tour.*

Contrôle de la compression d'un cylindre *(suite)*



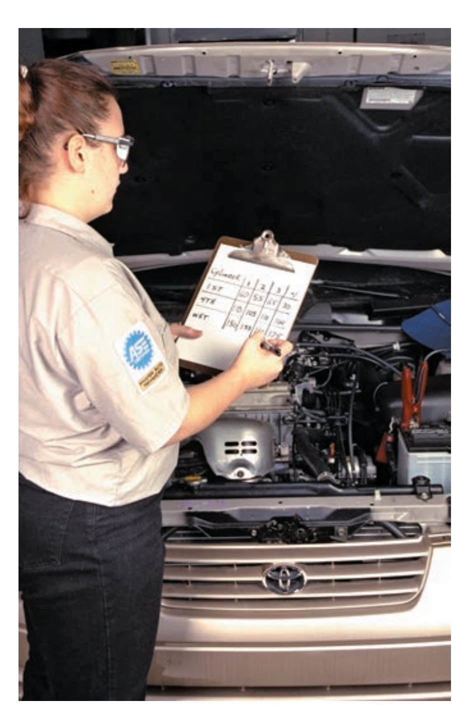
P1-10 *Notez tous les résultats obtenus. Le contrôle de tous les cylindres terminé, comparez les résultats des cylindres.*



P1-11 *Avant de déposer le compressiomètre du cylindre, libérez la pression à l'aide du clapet de l'outil.*



P1-12 *Contrôlez chacun des autres cylindres de la même façon.*



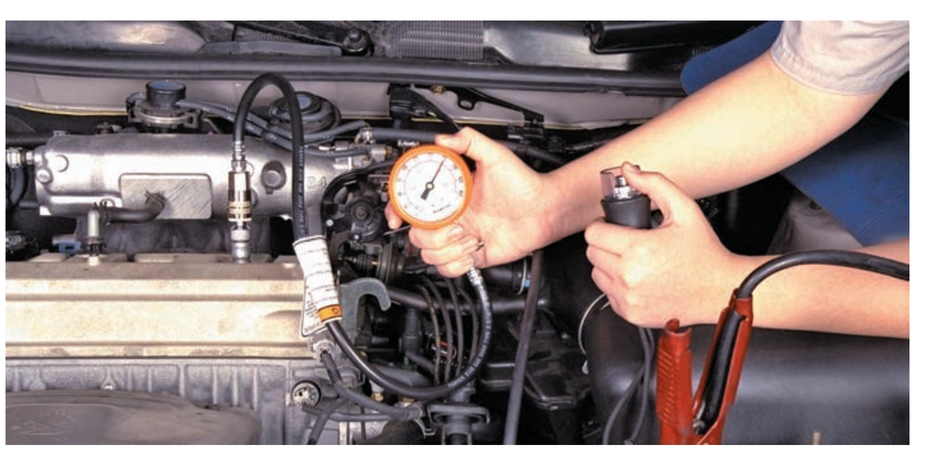
P1-13 *Après le contrôle de tous les cylindres, comparez les résultats. Si la compression d'un cylindre ou plus est de beaucoup inférieure aux autres, effectuez un contrôle en versant un peu d'huile dans le cylindre.*



P1-14 *Versez un peu d'huile dans le ou les cylindres faibles.*



P1-15 *Reposez le compressiomètre sur ce cylindre et effectuez le contrôle.*



P1-16 *Si la compression augmente de façon significative à la suite de l'ajout d'huile, la faiblesse des premiers résultats résulte probablement d'un défaut d'étanchéité des segments. L'expression « contrôle humide » désigne habituellement ce test de compression avec huile.*

Source de la fuite	Cause probable
Radiateur	Joint de culasse défectueux Culasse fissurée Bloc-cylindres fissuré
Corps du papillon	Soupape d'admission endommagée
Tuyau d'échappement	Soupape d'échappement endommagée
Bouchon de remplissage d'huile ou tuyau de la jauge à huile	Usure des segments de piston
Orifice de la bougie d'allumage adjacent	Joint de culasse défectueux Culasse fissurée

Figure 1-40 Sources de fuites des cylindres et les cause probables.

Le repérage de l'origine de la fuite de compression s'effectue en écoutant le bruit et en percevant l'échappement de l'air autour de divers composants du moteur (**figure 1–40**).

Contrôle de la puissance des cylindres

Le contrôle de la puissance produite par les cylindres vise à comparer si la production d'énergie de chacun des cylindres est égale. Idéalement, tous les cylindres devraient produire la même puissance. Le contrôle de la puissance s'effectue en reliant les bougies d'allumage à la masse, une à la fois, et en notant la baisse de régime. Si la puissance produite par chacun des cylindres est comparable, la baisse de régime sera la même à la suite de la désactivation de chacune des bougies. Une production inégale de puissance peut résulter des problèmes suivants :

- Bobine d'allumage défectueuse
- Fils haute tension des bougies d'allumage défectueux
- Bougies d'allumage endommagées ou usées
- Joint de culasse endommagé
- Segments de piston usés
- Soupapes grillées ou endommagées
- Ressorts de soupape cassés
- Arbre à cames usé
- Poussoirs, tiges de poussoir et/ou culbuteurs défectueux
- Fuites à la tubulure d'admission
- Injecteur de carburant défectueux

Un contrôle de l'équilibre s'effectue rapidement et facilement à l'aide d'un analyseur de moteur puisque l'allumage des bougies se contrôle automatiquement ou simplement en poussant un bouton. Le boîtier de commande du moteur de certains véhicules renferme une séquence de contrôle de l'équilibre des cylindres. Ce contrôle est intégré à une routine d'autodiagnostic ou s'enclenche par une intervention du technicien.



ATTENTION !

Sur quelques moteurs commandés par ordinateur, le débranchement de certains composants s'impose avant d'effectuer un contrôle de l'équilibre des cylindres. Consultez toujours le manuel de réparation afin de connaître la procédure préconisée par le fabricant. Évitez de laisser tourner le moteur durant plus de 15 secondes si un cylindre est inactif. Le carburant non brûlé risque de s'accumuler dans le convertisseur catalytique et de créer une situation dangereuse. Aussi, laissez tourner le moteur au moins 10 secondes avant de désactiver le cylindre suivant.

Raccordez les fils de l'analyseur puis laissez tourner le moteur jusqu'à ce qu'il atteigne sa température normale. Réglez le régime du moteur à 1000 tr/min et raccordez un manomètre à dépression à la tubulure d'admission. Observez et notez la réduction de régime et les variations de la dépression à la suite de la désactivation de chacun des cylindres.

Une chute de régime observable devrait survenir durant la désactivation de chacun des cylindres. Une baisse légère ou inexistante signale un cylindre faible.

L'état du moteur est bon si les résultats sont sensiblement les mêmes pour chacun des cylindres. Par contre, le moteur est déficient dès qu'un cylindre ou plus diffère des autres. Des contrôles plus poussés seront alors nécessaires pour localiser la cause exacte du problème.

Contrôle de la dépression

Le contrôle de la dépression de la tubulure d'admission représente une autre façon de diagnostiquer l'état d'un moteur. Il s'effectue au moyen d'un dépressiomètre (jauge de dépression). La dépression est engendrée par le déplacement vers le bas des pistons durant leur temps d'admission. Lorsque le cylindre est étanche, la dépression est élevée. Une dépression élevée améliore l'efficacité volumétrique.

La dépression de la tubulure d'admission se contrôle avec un dépressiomètre. Le tuyau du dépressiomètre se branche à un raccord de dépression de la tubulure d'admission (**figure 1–41**). Habituellement, un raccord en «T» et un court tuyau à dépression servent à brancher le dépressiomètre.

La lecture du dépressiomètre (**figure 1–42**) peut révéler plusieurs conditions du moteur en incluant l'étanchéité du cylindre, le calage de l'ouverture et de la fermeture des soupapes et aussi le calage de l'allumage.

Idéalement, la valeur de la dépression produite par chacun des cylindres devrait être égale et stable et d'au moins 17 po Hg. Lorsque la dépression produite par un cylindre ou plus diffère des autres, l'aiguille du dépressiomètre oscille. L'importance des oscillations reflète la gravité du problème. À titre d'exemple, si la dépression oscille entre 10 et 17 po Hg, il importe d'observer la fréquence des fluctuations de l'aiguille. Si l'aiguille semble demeurer à 17 la majeure partie du temps mais chuter brusquement à 10 puis remonter rapidement, cette réaction résulte probablement d'un problème à un cylindre. Des fluctuations ou des lectures basses peuvent signaler plusieurs problèmes différents. À titre d'exemple, une lecture basse et stable résulte possiblement d'un retard du calage de l'allumage ou d'un mauvais



Figure 1-41 Le dépressiomètre est raccordé à la tubulure d'admission où il mesure la dépression du moteur.

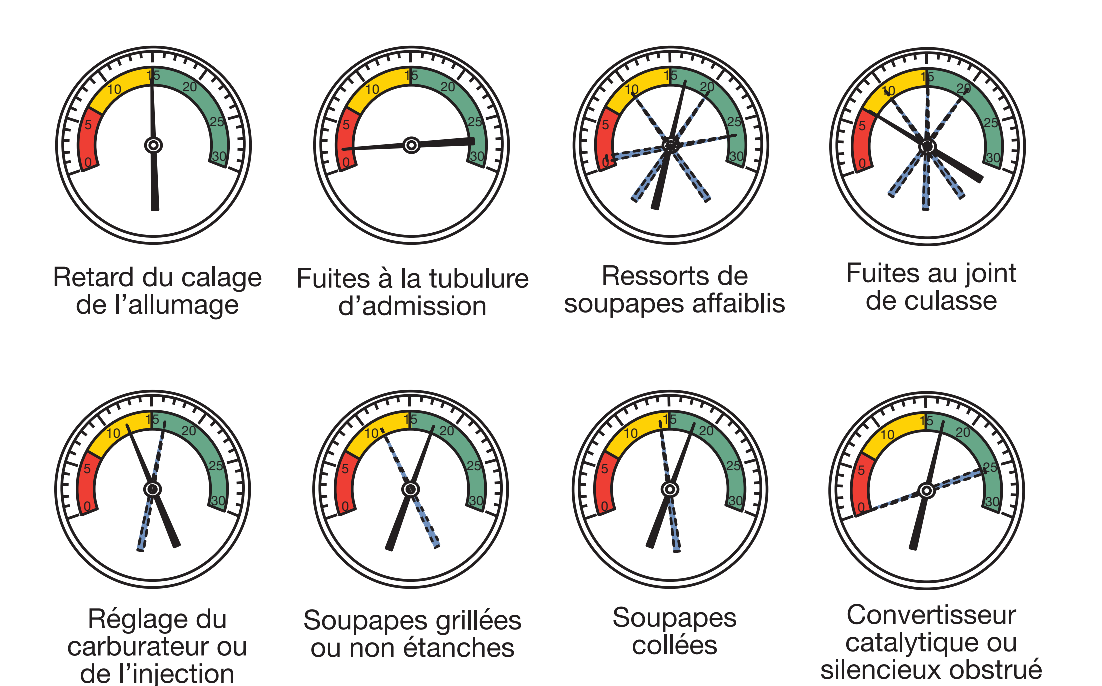


Figure 1-42 Signification des lectures du dépressiomètre en rapport avec l'état du moteur.

réglage de la distribution. Une chute marquée de la dépression à des intervalles réguliers est probablement causée par une soupape d'admission grillée. L'interprétation des résultats affichés par le dépressiomètre touche les anomalies suivantes :

- Soupapes collées ou grillées
- Calage incorrect de l'allumage ou de la distribution
- Ressorts de soupape affaiblis
- Soupapes VPC, RGE ou autres systèmes liés à la réduction des émissions
- Compression inégale
- Usure des segments ou de la paroi des cylindres
- Fuites au joint de culasse
- Fuites de dépression
- Obstruction du système d'échappement
- Système d'allumage défectueux

Contrôle de la pression d'huile

Le contrôle de la pression d'huile vise à déterminer le degré d'usure des composants du moteur et s'effectue à l'aide d'un manomètre spécifique ; il mesure la pression de l'huile en circulation dans le moteur. Au départ, la pression d'huile dépend de l'efficacité de la pompe à huile et de l'importance des jeux par lesquels circule l'huile. Le plus souvent, une réduction de la pression résulte d'un jeu excessif créé par l'usure d'un arbre et de ses coussinets.

Une pression d'huile anormale risque de provoquer les effets suivants : la réduction des performances, l'augmentation des bruits et des démarrages difficiles. Une pression d'huile trop basse accélère l'usure des composants internes du moteur.

Une jauge de pression d'huile est constituée d'un manomètre raccordé à un tuyau flexible, résistant à de hautes pressions. Habituellement, l'échelle des graduations va de 0 à 690 kPa (0 à 100 psi). Le tuyau flexible se raccorde à un passage d'huile du bloc-cylindres, au moyen de raccords ou d'adaptateurs adéquats. Voici les étapes de contrôle :

1. Déposez le capteur de pression d'huile (**figure 1–43**), puis serrez l'extrémité filetée du tuyau du manomètre dans cet orifice.
2. Démarrez le moteur et laissez-le tourner jusqu'à ce qu'il atteigne sa température de fonctionnement.
3. Observez la lecture du manomètre lorsque le moteur tourne à environ 1000 tr/min puis à 2500 tr/min (ou au régime moteur prescrit).
4. Comparez les lectures aux spécifications du fabricant.

Des pressions découlent des éléments suivants :

- Jeux excessifs des coussinets
- Des défauts de la pompe
- Une crépine colmatée
- Un ressort du clapet de pression d'huile faible ou cassé
- Un bas niveau d'huile
- Une huile contaminée
- Une huile de basse viscosité

Une pression d'huile trop élevée découle habituellement d'une ou plusieurs des situations suivantes :

- Un niveau d'huile dans le carter trop haut
- Une température trop froide
- Une viscosité trop élevée
- Un rétrécissement des passages
- Un régulateur de pression défectueux

Le **tableau 1–1** énumère les solutions à différents problèmes du système de lubrification.

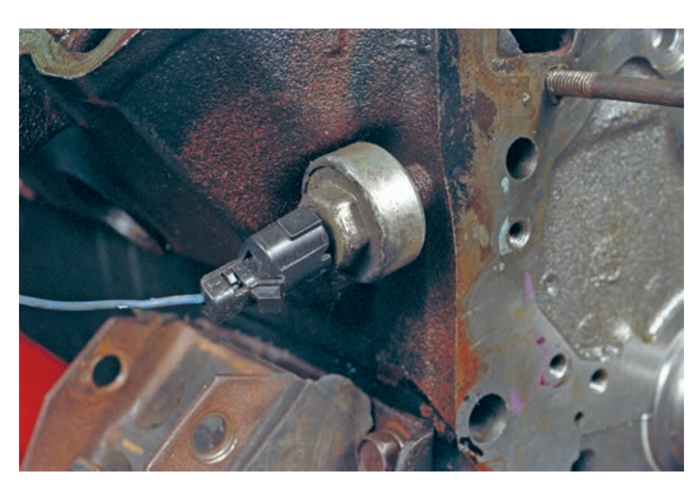


Figure 1-43 La jauge de pression d'huile se raccorde au bloc-cylindres à l'orifice du transmetteur de la pression d'huile. *Chrysler LLC*

TABLEAU 1-1 DIAGNOSTIC DU SYSTÈME DE LUBRIFICATION

Anomalies	Causes possibles	Solutions
Fuites d'huile externes	Joint en silicone RTV (*Room Temperature Vulcanizing*) du couvre-soupape brisé ou incorrectement placé	Remplacez le scellant. Contrôlez si les plans de joint du couvre-soupape et de la culasse sont exempts de déformations et de fissures.
	Bouchon de remplissage d'huile qui fuit ou manquant	Remplacez le bouchon de remplissage.
	Joint du filtre à huile coupé ou mal placé	Remplacez le filtre à huile.
	Joint du carter d'huile coupé ou mal placé, ou coupure du scellant RTV	Remplacez le joint ou réparer la coupure dans le scellant.
	Joint du carter d'huile brisé ou mal placé	Contrôlez le plan de joint du carter d'huile pour déceler des déformations.
	Joint d'étanchéité à l'arrière du carter d'huile brisé ou mal placé	Remplacez le joint d'étanchéité. Contrôlez le logement du joint arrière. Contrôlez le chapeau de palier arrière pour déceler des fissures, des passages de retour d'huile obstrués ou une déformation du logement du joint.
	Joint d'étanchéité du couvre-distribution brisé ou mal placé	Remplacez le joint d'étanchéité.
	Pression excessive causée par une soupape VPC obstruée	Remplacez la soupape VPC.
	Bouchon de vidange du carter lâche ou filetage brisé	Remplacez si nécessaire et resserrez.
	Bouchon à l'arrière du passage d'huile lâche	Utilisez le scellant adéquat sur le bouchon du passage et resserrez-le.
	Pastille à l'arrière de l'arbre à cames lâche ou mal placée	Replacez le bouchon correctement ou remplacez le joint, selon le besoin.
	Joint à la base de l'allumeur endommagé	Remplacez le joint.
Consommation d'huile excessive	Niveau d'huile trop élevé	Ramenez l'huile au niveau spécifié.
	Usage d'huile de viscosité incorrecte	Remplacez par de l'huile de viscosité conforme aux spécifications.
	Soupape VPC bloquée fermée	Remplacez la soupape VPC.
	Joints des tiges de soupapes endommagés ou manquants	Remplacez les joints des tiges de soupapes.
	Usure des tiges des soupapes ou des guides des soupapes	Mesurez le jeu entre la tige et le guide et réparez au besoin.
	Déflecteurs du couvre-soupape mal situés ou manquants	Remplacez le couvre-soupape.
	Segments de piston cassés ou manquants	Remplacez les segments cassés ou manquants.
	Piston rayé	Remplacez le piston.
	Jeu à la coupe des segments de piston incorrect	Mesurez le jeu à la coupe des segments. Réparez au besoin.
	Segments de piston collés ou excessivement lâches dans les gorges	Mesurez le jeu des segments dans les gorges. Réparez au besoin.